

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PLTU adalah pembangkit listrik yang menggunakan uap panas bertekanan tinggi yang memutar turbin dan memutar poros generator sehingga menghasilkan listrik. Uap yang telah memutar turbin kemudian mengalami penurunan tekanan dan akan dikondensasikan di sebuah kondensor yang terletak tepat dibawah turbin. Air kondensasi akan dipompa kembali menuju boiler untuk diproses kembali menjadi uap yang bertekanan tinggi yang akan memutar turbin. Proses ini akan berlangsung secara berulang dalam siklus tertutup.

Kondensor adalah peralatan yang berfungsi untuk mengubah uap menjadi air yang menggunakan aliran air laut atau danau sebagai media pendinginnya. Komponen ini terdiri dari sebuah *shell* silindris dibagian luar dan sejumlah *tube* (*bundle tube*) di bagian dalam dimana temperatur fluida didalam *shell* berbeda dengan temperatur fluida didalam *tube* sehingga mengakibatkan terjadinya perpindahan panas antar aliran fluida.

Dalam aplikasi di dunia industri, kondensor merupakan contoh salah satu alat penukar panas yang dikenal dengan istilah *Heat Exchanger* (HE). *Heat exchanger* merupakan alat penukar kalor yang berfungsi untuk mengubah temperatur fasa suatu jenis fluida. Proses tersebut terjadi dengan memanfaatkan proses perpindahan panas/kalor dari suatu fluida bertemperatur tinggi menuju fluida bertemperatur rendah.

Suatu alat penukar kalor sangat berpengaruh dalam keberhasilan seluruh rangkaian proses, karena dengan adanya kegagalan operasi alat ini baik kegagalan mekanik maupun operasi maka dapat menyebabkan berhentinya operasi unit. Oleh karena itu sebuah alat penukar kalor (*heat exchanger*) dituntut untuk memiliki kinerja yang baik agar dapat diperoleh hasil maksimal serta dapat menunjang penuh terhadap suatu unit yang sedang beroperasi.

Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis seberapa baik kinerja *Heat Exchanger* pada kondensor yaitu CFD (*Computational Fluid Dynamics*). CFD adalah proses pemodelan matematis fenomena fisika yang melibatkan aliran fluida dan menyelesaikannya secara numerik menggunakan kecakapan komputasi. Simulator CFD, dibandingkan dengan pembuatan prototipe dengan pengujian, memiliki keuntungan sebagai berikut.

1. Lebih murah untuk mengoperasikannya.
2. Lebih cepat selesai prosesnya.
3. Mampu menghadapi pengujian yang sulit.
4. Memberikan pemahaman menyeluruh tentang fisika yang terlibat
5. Memfasilitasi evaluasi berbagai desain dan kondisi dengan mudah.

Oleh karena itu diambil judul pada tugas akhir ini mengenai performa *Heat Exchanger* dengan analisis CFD menggunakan software Ansys. Sehingga tugas akhir ini diberi judul “Analisa Pengaruh *Low Reynold Number* Terhadap Efisiensi Kondensor *Heat Exchanger* Menggunakan Simulasi CFD”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan diatas, maka perumusan masalah yang akan diangkat untuk mengarahkan penelitian Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana pengaruh *Reynold Number* terhadap temperatur dan tekanan pada outlet fluida panas dan outlet fluida dingin.
2. Bagaimana pengaruh *Reynold Number* pada shell and tube heat exchanger terhadap *pressure drop*.
3. Bagaimana pengaruh *Reynold Number* pada *shell and tube heat exchanger* terhadap perpindahan panas yang terjadi.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Mengetahui pengaruh *Reynold Number* terhadap temperatur outlet fluida panas dan fluida dingin serta *pressure drop* yang terjadi.

2. Mengetahui pengaruh *Reynold Number* pada *shell and tube heat exchanger* terhadap *pressure drop*.
3. Mengetahui besar perpindahan panas yang terjadi dalam suatu sistem *heat exchanger*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dengan terselesaikannya Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi bagi kita semua dalam mendesain *Heat Exchanger* agar mendapatkan efisiensi sesuai dengan yang diharapkan.

1.5 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas tidak terlalu meluas dan tepat pada sasaran, maka pada analisa tugas akhir ini penulis memberikan Batasan masalah sebagai berikut.

1. Pemodelan geometri *cylinder tube* dengan bentuk lurus dengan domain aliran dua dimensi.
2. Simulasi untuk mengetahui performa *heat exchanger* dengan menggunakan Computational Fluid Dynamics pada software Ansys.
3. Memvalidasi error yang terjadi antara simulasi dan teoritis.
4. *Tube* dianggap sangat tipis sehingga dalam simulasi ini ketebalan *tube* tidak dianggap
5. Simulasi terbatas hanya pada *low Reynold number*